

再生した谷津田とため池における 水生昆虫の初期定着状況について

野村進也^{1*}・笠木哲也^{1,2}・木村一也^{1,2}・中村浩二²

2012年9月21日受付, Received 21 September 2012

2012年12月27日受理, Accepted 27 December 2012

A Survey of Aquatic Insects in Restored Rice Paddies and Ponds

Shinya NOMURA^{1*}, Tetsuya KASAGI^{1,2}, Kazuya KIMURA^{1,2} and Koji NAKAMURA²

Abstract

The fauna of aquatic insects and dragonflies was examined in restored paddy fields and ponds within the Yatsuda valley. In early June of 2012, the paddy fields were restored artificially. After that, a field census was conducted from June to September. During the study period, 27 species including 9 coleopterans, 5 hemipterans and 13 Odonata species were recorded in the paddy fields and ponds. In particular, nymphs belonging to the *Orithetrum* species, and larvae and adults belonging to the *Rhantus suturalis* species were frequently observed, suggesting that they were the pioneer species in this site field.

Key Words: aquatic insect, restoration of paddy fields, biodiversity

キーワード: 水生昆虫, 水田の再生, 生物多様性

I. はじめに

日本の里山では谷部は谷津田として水田耕作に利用されることが多い。谷津田の水田やため池は水生昆虫類の生息場所として重要な環境となっている。このような里山の農地環境は農業活動によって維持され、そこに生息する生物の多様性も維持されてきた(武内ほか, 2001)。しかし、谷津田が数多く分布する中山間地では、水田の耕作放棄が増加している(日鷹, 2010)。

長期間放棄された谷津田に水田やため池を再生し、水生昆虫群集の回復ポテンシャルを測ることは、

生物多様性保全に向けての指針となる。特にゲンゴロウ類やトンボ類はため池や水田を主要な生息場所として利用しており、回復の指標となる昆虫群である(西城, 2001; 日鷹, 1998)。したがって、水生昆虫類の種類相に加えて、これら昆虫の定着状況をモニタリングしていくことは、谷津田の水田やため池の再生に伴う水生昆虫群集の回復状況を把握するのに有効と考えられる。

里山の生態系調査の一環として、石川県金沢市の角間丘陵地に位置する金沢大学角間キャンパスの里山研究林で、水田が放棄されていた谷地に新たな水田とため池を造成した。本研究では、この水田とた

¹金沢大学地域連携推進センター 〒920-1192 石川県金沢市角間町 (Center for Regional Collaboration, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan)

²金沢大学環日本海域環境研究センター生物多様性部門 〒920-1192 石川県金沢市角間町 (Division of Biodiversity, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa, 920-1192 Japan.)

*連絡著者 (Author for correspondence)

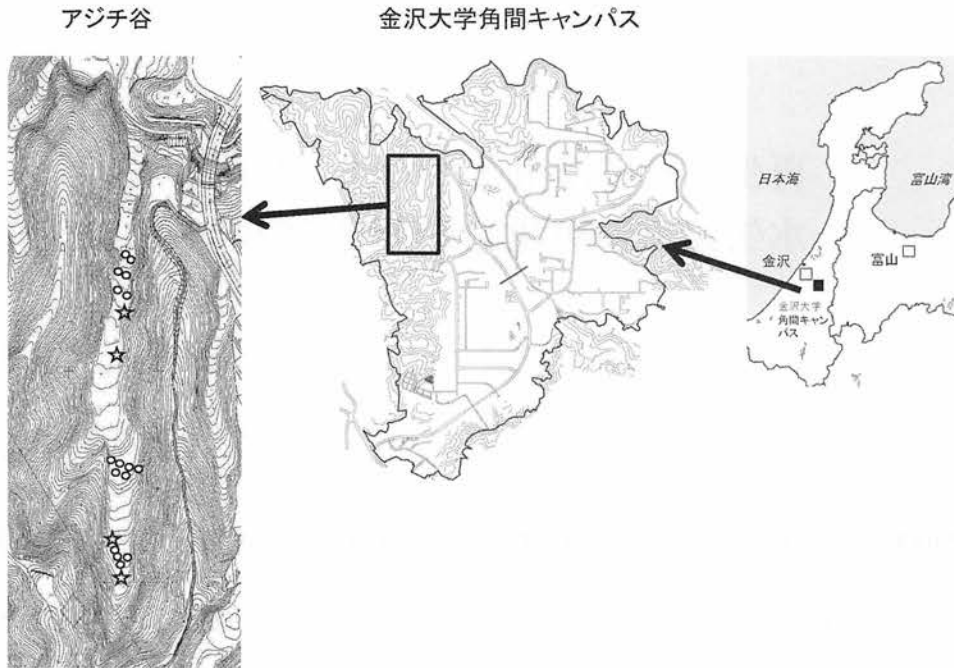


図1 金沢大学角間キャンパスの位置（右図&中央）とアジチ谷における水生昆虫の採集場所の配置図（左図）。左図の○印と☆印はそれぞれ水田とため池を表す。

Fig. 1 Location of the study sites (right and center) and spatial arrangement of sampling points for censuses (left). Circles and stars in left figure show paddies and ponds, respectively.

め池の水生昆虫群集の回復状況をモニタリングしたことにより、初期の生息状況が明らかになったので、その結果をここに報告する。

II. 調査地と調査方法

1) 調査地

調査地は石川県金沢市南東部の角間丘陵地に位置する金沢大学角間キャンパス内に設置した（図1）。角間キャンパス一帯は大学移転前まで典型的な里山景観が広がっていた地域で、かつて薪炭林や谷津田であった谷などを含む林地がキャンパス内におよそ80ha残されている。本調査ではアジチ谷と呼ばれている谷を調査サイトとした（図1）。アジチ谷は北側から南方向に入る谷で、奥行き約400mで、谷の幅は狭い場所で10m、広い場所で40m程度である。アジチ谷は1980年代には既に耕作されておらず、放置されてから少なくとも30年以上が経過している（日本地図センター、1997）。

2012年4月29日から5月13日にかけて、谷の平坦部全体に渡って低木や雑草を除去し、実験用水田16個（図2）と、ため池4個（図3）を造成した。ひとつの水田の面積は約4m²、深さ10cmとし、谷の全体に渡っ



図2 調査地に復元した水田。
Fig. 2 A paddy constructed in the study site.



図3 調査地に造成したため池。
Fig. 3 A pond constructed in of the study site.

て16個作った。各水田には6月2日に無農薬のコシヒカリ苗を150株程度植え、肥料や農薬を使用せず生育させた後、9月29日に稲刈りを行った。ため池も水田と同程度の面積と深さとし、谷の奥に2個、中央部に2個作った。谷の奥部からの湧水をため池に引き込み、その水を水路または塩化ビニール製のパイプによって水田に流した。また、斜面に近い水田には、パイプを使って斜面裾からの湧水を直接水田に流した。水を引き込んだ水田から、パイプで全ての水田に水を流した。

2) 水生昆虫類の採集と同定方法

水生昆虫類の採集は約2週間間隔で、2012年6月18日、7月3日、7月15日、7月30日、8月16日、9月1日、9月15日（それぞれ、センサス1から7とする）の計7回行った。採集には縦12cm、横15cm、メッシュ径約1mmの金魚網を使用し、各水田においてランダムにポイントを定めて水底から水面まで10回の掬い採りによって行い、採集した各昆虫の種名と個体数を記録した。現場での同定が困難な個体は属または科レベルで記録した。ため池は水田よりも水深が深いために金魚網の使用が困難であった。そこで、縦34cm、横35cm、メッシュ径約1mmのたも網を用いた。網のサイズが水田で使用した金魚網と異なるため、たも網をやや斜めにして上方投影面積を狭くして、たも網での1掬いを金魚網2回分として換算し、5回の掬い取りを行った。網で掬いあげた水生昆虫類は種同定と個体数のカウント終了後に水中に戻した。

3) トンボ類成虫の見取り法

トンボ類成虫は水生昆虫類と同日にルートセンサスによって調査した（福井，2010）。ルートセンサスでは全ての水田沿いに総延長約90mのルートを設定し、ルート両側それぞれ約5mの範囲に見られたトンボ成虫の種と個体数を記録した。目視で同定出来なかった個体については採集して同定したが、捕獲できなかった個体については科レベルで記録した。調査は1名の人員が約45分かけて約90mのルートを歩いて行った。

III. 結果と考察

水田及びため池を造成してからの4ヶ月間、7回の

捕獲調査とルートセンサスによって、全14科、31種の水生昆虫類を採集した（表1）。ため池で確認した水生昆虫が10種であったのに対し、水田では24種が確認できた。

本研究では、シオカラトンボ属幼虫にはシオカラトンボ *Orithetrum albistylum speciosum*、オオシオカラトンボ *O. triangulare*、シオヤトンボ *O. japonicum japonicum* の3種が含まれていたが、現場での同定が困難であったため、シオカラトンボ属幼虫と記録して、1種としてカウントした。トンボ類は幼虫と成虫を合わせて13種が確認された。ルートセンサスではトンボ類成虫を10種61個体記録した。最も多いオオシオカラトンボは全体の62%（38個体）を占め、次いで多いオニヤンマ *Anotogaster sieboldii* は19.6%（12個体）であった。トンボ類幼虫は、掬い採りにより6種405個体が採集されており、約95%をシオカラトンボ属幼虫（385個体）が占めた。

シオヤトンボは春に成虫が出現するタイプ、シオカラトンボとオオシオカラトンボは1年に複数の世代を繰り返す多化性である（上田，1998）。アジチ谷においては初期の段階でシオヤトンボが産卵し、さらに遅れてシオカラトンボ、オオシオカラトンボが産卵した為に、3種全てを含めたシオカラトンボ属幼虫が優占したものと考えられる。

鞘翅目は182個体が採集された。ヒメゲンゴロウ *Rhantus suturalis* が最も多く、鞘翅目全体の77%（141個体）を占めた。ヒメゲンゴロウは全個体数の約半分の75個体が池で採集されており、ため池と水田の双方を利用してはいたが、ため池で採集された個体の殆どは成虫であった。ヒメゲンゴロウは、成虫は水の増減に応じてため池と水田の双方を使い分けるが、幼虫は水田のみで確認されることが多い（西城，2001）。今回の調査でも、同様の傾向が見られた。また半翅目は341個体が採集され、最も多いコミズムシ *Sigara sp.* が半翅目全体の70.7%（241個体）を占め、次いで多いマツモムシ *Notonecta triguttata* が24%（82個体）であった。他の半翅目の種はいずれも10個体以下であった。他に、双翅目、蜻蛉目、襜翅目の幼虫を採集した。双翅目のユスリカ類を総計で約2,600個体を採集した。また、蜻蛉目のコカゲロウ類を約530個体採集した。以上のように、再生した放棄谷津田では再生直後から、既に水生昆虫が生息する環境が成立していることが示された。

表1 アジチ谷の水田および溜め池で確認された水生昆虫と、見取り調査により確認されたトンボ類の個体数。

Table 1 List of species and captured number of aquatic insects in paddies and ponds, and number of Odonata by route census.

目	科	属	種名	学名	水田		ため池		見取り	
					成虫	幼虫	成虫	幼虫		
鞘翅目	ゲンゴロウ科	セスジゲンゴロウ属	ホソセスジゲンゴロウ	<i>Copelatus weymarni</i>	1					
		チビゲンゴロウ属	チビゲンゴロウ	<i>Hydroglyphus japonicus</i>	7					
		ヒメゲンゴロウ属	ヒメゲンゴロウ	<i>Rhantus suturalis</i>	34	32	72	3		
		マメゲンゴロウ属	マメゲンゴロウ	<i>Agabus japonicus</i>	1		1			
		未特定			1					
	ガムシ科	ゴマフガムシ属	ゴマフガムシ	ゴマフガムシ	<i>Berosus punctipennis</i>	3				
			ヤマトゴマフガムシ	ヤマトゴマフガムシ	<i>B. japonicus</i>	4				
			ヒメガムシ属	ヒメガムシ	<i>Sternolophus rufipes</i>	1	2			
			キラタガムシ属	キイロキラタガムシ	<i>Enochrus simulans</i>	2	5			
			キベリキラタガムシ	キベリキラタガムシ	<i>E. japonicus</i>	12		1		
半翅目	コオイムシ科	コオイムシ属	オオコオイムシ	<i>Appasus major</i>	5					
	タイコウチ科	ミズカマキリ属	ミズカマキリ	<i>Ranatra chinensis</i>	3					
	マツモムシ科	マツモムシ属	マツモムシ	<i>Notonecta triguttata</i>	8	59	3	12		
	マルミズムシ科	マルミズムシ属	マルミズムシ	<i>Paraplea japonica</i>	1					
蜻蛉目	イトトンボ科	アオモンイトトンボ属	アオモンイトトンボ属の1種	<i>Ischnura sp.</i>				1	1	
			キイトトンボ属	キイトトンボ	<i>Ceriagrion melanurum</i>					1
	カワトンボ科	ハグロトンボ属	ハグロトンボ	<i>Atrocalopteryx atrata</i>					1	
			オニヤンマ属	オニヤンマ	<i>Anotogaster sieboldi</i>					12
	トンボ科	ウスバキトンボ属	ウスバキトンボ	<i>Pantala flavescens</i>		1				
			シオカラトンボ属	オオシオカラトンボ	<i>Orthetrum spp.</i>					
	ヤンマ科	アオヤンマ属	シオカラトンボ	シオカラトンボ	<i>O. triangulare melania</i>					38
			ハラビロトンボ属	ハラビロトンボ	<i>O. albistylum speciosum</i>		375		10	2
			アカネ属	ハラビロトンボ	<i>Lyriothemis pachygastra</i>		1			2
			ミヤマアカネ	マユタテアカネ	<i>Sympetrum eroticum eroticum</i>					1
			ネアカヨシヤンマ	ネアカヨシヤンマ	<i>S. pedemontanum</i>					1
			ヤブヤンマ属	ヤブヤンマ	<i>Aeschnophlebia anisoptera</i>		2			
	ギンヤンマ属	クロスジギンヤンマ	<i>Polycanthagyna melanictera</i>				1			
				<i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i>					1	

謝辞：本研究の実施にあたり、金沢大学の都野展子准教授をはじめ、米島諒、寺島佑樹、Priawandiputra Windra, Ketut Gunarta, 大宮正太郎, Lestari Asri Puji, Indraswari Karlina, 堀内瑤子, 西澤悠希, 酒井朋子, 吉村瞳, 目崎萌花, 原千穂, 飯島悠紀子, 小林美緒, 大内幸, 角谷竜一, 新田真之の学生諸氏には水田とため池の造成にあたって現場作業にご協力いただいた。匿名の査読者には初期の原稿に対して有益なコメントをいただいた。本研究は金沢大学里山本部の支援を受けるとともに、文部科学省特別教育研究経費（持続可能な地域発展をめざす「里山里海再生学」の構築—能登半島から世界へ向けた発信）により実施した。

文献

尾園 暁・川島逸郎・二橋 亮, 2012: ネイチャーガイド 日本のトンボ. 文一総合出版, 東京, 532p.
 上田哲行, 1998: 水田のトンボ群集. 水辺環境の保全. 朝倉書店, 東京, 93-124.
 西城 洋, 2001: 島根県の水田とため池における水生昆虫

の季節的消長と移動. 日本生態学会誌, 51, 1-11.
 武内和彦・恒川篤史・鷺谷いづみ, 2001: 里山の環境学. 東京大学出版会, 東京, 257p.
 西原昇吾, 2006: 水田に生息するゲンゴロウ類の現状と保全. 保全生態学研究, 11, 143-157.
 日本地図センター, 1997: 地図で見る金沢の変遷 第IV図. 日本地図センター.
 林 成多, 2009: 島根県の水生ガムシ科. ホシザキグリーン財団研究報告, 12, 87-121.
 日鷹一雅, 1998: 水田における生物多様性とその修復. 江崎保男・田中哲夫編, 水辺環境の保全. 朝倉書店, 東京, 125-151.
 日鷹一雅, 2010: 生きものブランド“源五郎米”再生事業. 矢原徹一・松田裕之・竹門康弘・西廣 淳監修, 自然再生ハンドブック, 地人書館, 東京, 175-182.
 福井順治, 2010: トンボの定性調査法・定量調査法およびルートセンサス. 日本環境動物昆虫学会編, 改訂トンボの調べ方, 文教出版, 東京, 186-194.
 森 正人・北山 昭, 2002: 図説日本のゲンゴロウ改訂版. 文一総合出版, 東京, 231p.